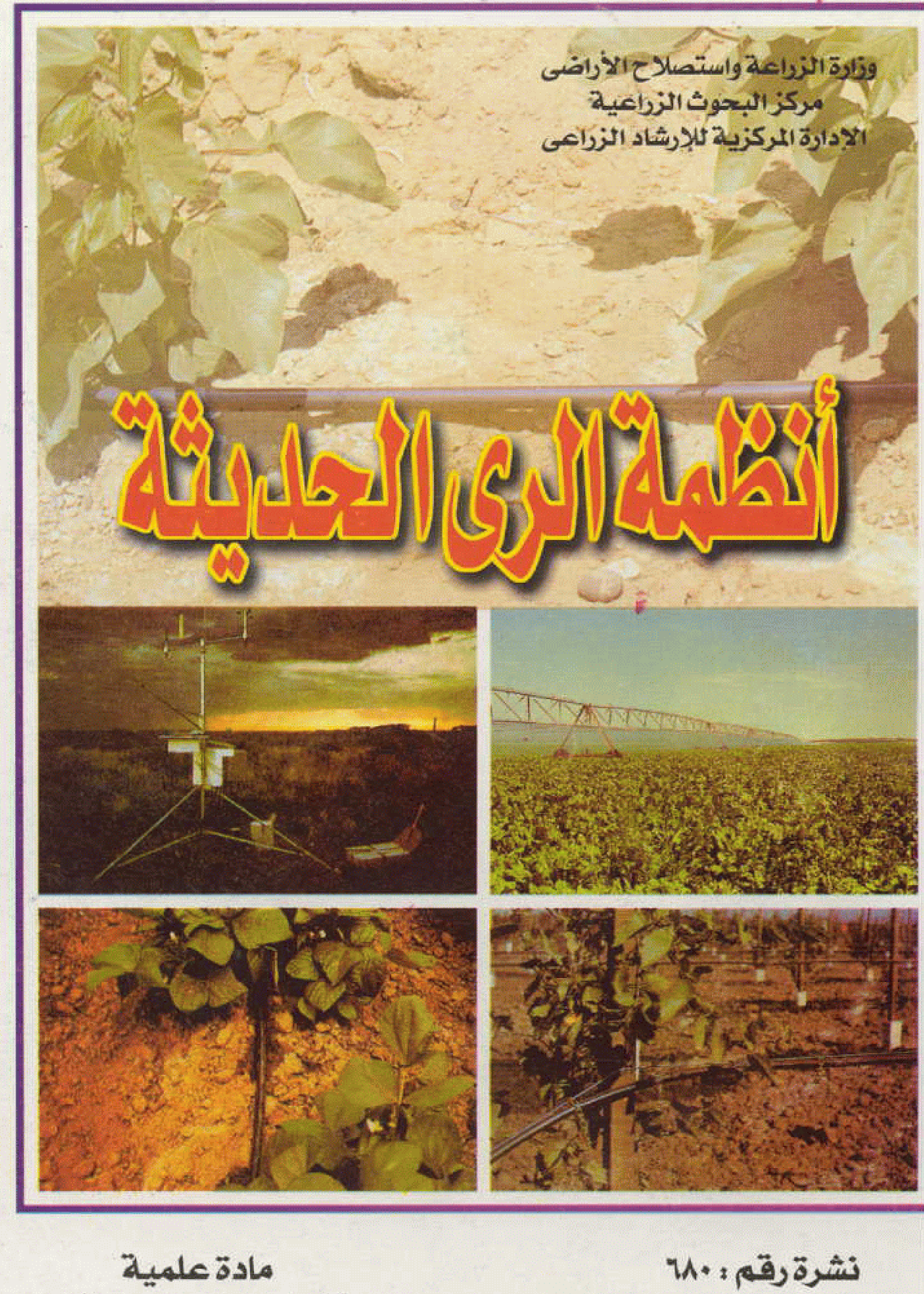
Sobhy Derhab



نشرة رقم : ٦٨٠
لسنه ٢٠٠١

مادة علمية
مركز البحوث الزراعية
معهد بحوث الأراضى والمياه

Sobhy Derhab

مقدمة

أنظمة الري الحديثة هي تلك الأنظمة التي تستخدم في ري الأراضي بالمناطق الصحراوية و هذه الأراضي عادة ما تكون رملية كما أنها غالبا ما تكون غير مستوية السطح.

و تشمل هذه الأنظمة نظام الري بالرش و نظام الري بالتنقيط

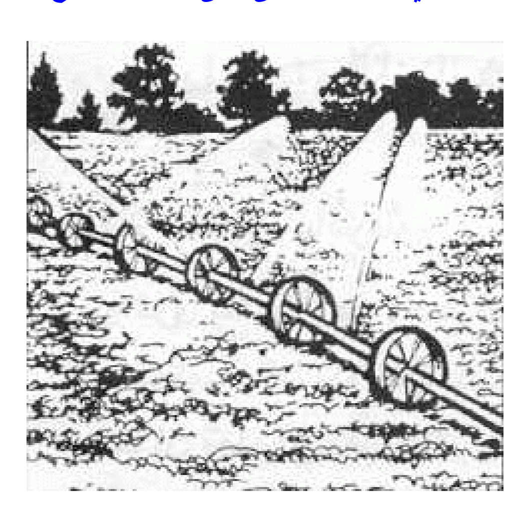
أولا : الري بالرش

و الري بالرش هو أحد أنظمة الري الحديثة و التي تستخدم لرى المناطق الصحراوية ذات الأرض الرملية و التي لا تستطيع الإحتفاظ بالماء لمدة طويلة، حيث إن تطبيق نظام الري بالغمر يسبب فقد الكثير منها مما ينتج عنه إهدار مياه الري، هي مناسبة أيضا في ري الأراضي التي تروى بالرفع من الآبار الارتوازية. و في هذه الطريقة يلزم دفع المياه من مصادرها المختلفة بإستخدام موتورات مناسبة القوة في شبكة مواسير من الحديد المجلفن أو البلاستيك (P.V.C) تتناقص أقطار هذه المواسير تدريجيا كلما تباعدت عن مصادر المياه و تقسم هذه المواسير إلي خطوط رئيسية و أخرى فرعية و يثبت على المواسير العريضة (الفرعية) رايزرز متوالية على أبعاد ثابتة تختلف حسب نظام تصميم الشبكة، و حسب نوع النظام من شبكات الري بالرش و ينتهي كل رايزر بفونيه رش (نوزل) يختلف تصرفها/ساعة حسب الشركة المصنعة و المسافة بين الرشاشات، و نوع نظام الري بالرش المستخدم.

أنواع أنظمة الري بالرش :

١ - الري بالرش النقالى :


الري بالرش النقالى على عجل متدحرج



I. **١.١. الري بالرش النقالى اليدوي : حيث يتم نقل الخطوط الفرعية من خط لآخر كلما تم ري الأول تم نقله للآخر و هكذا و يتم ذلك يدويا.**
II. **٢.١. الري بالرش النقالى على عجل متدحرج.**

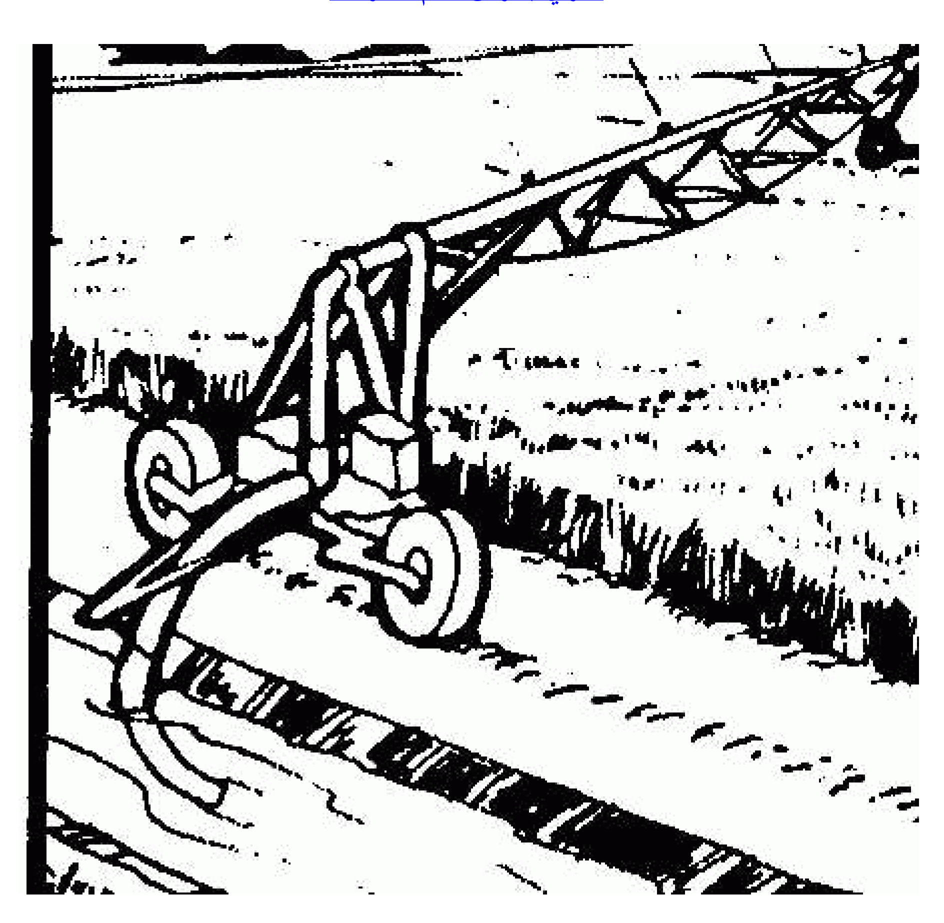
(ج) ٣.١. الري بالرش النقالى بالمدفع المتنقل : و يحتوى على رشاش واحد يدفع الماء لمسافات بعيدة نسبيا.

الري بالرش النقالى بالمدفع



٢ - الري بالرش دائم الحركة :

الري بالرش دائم الحركة



(أ) ٢.١. الري بالرش المحوري العادي :

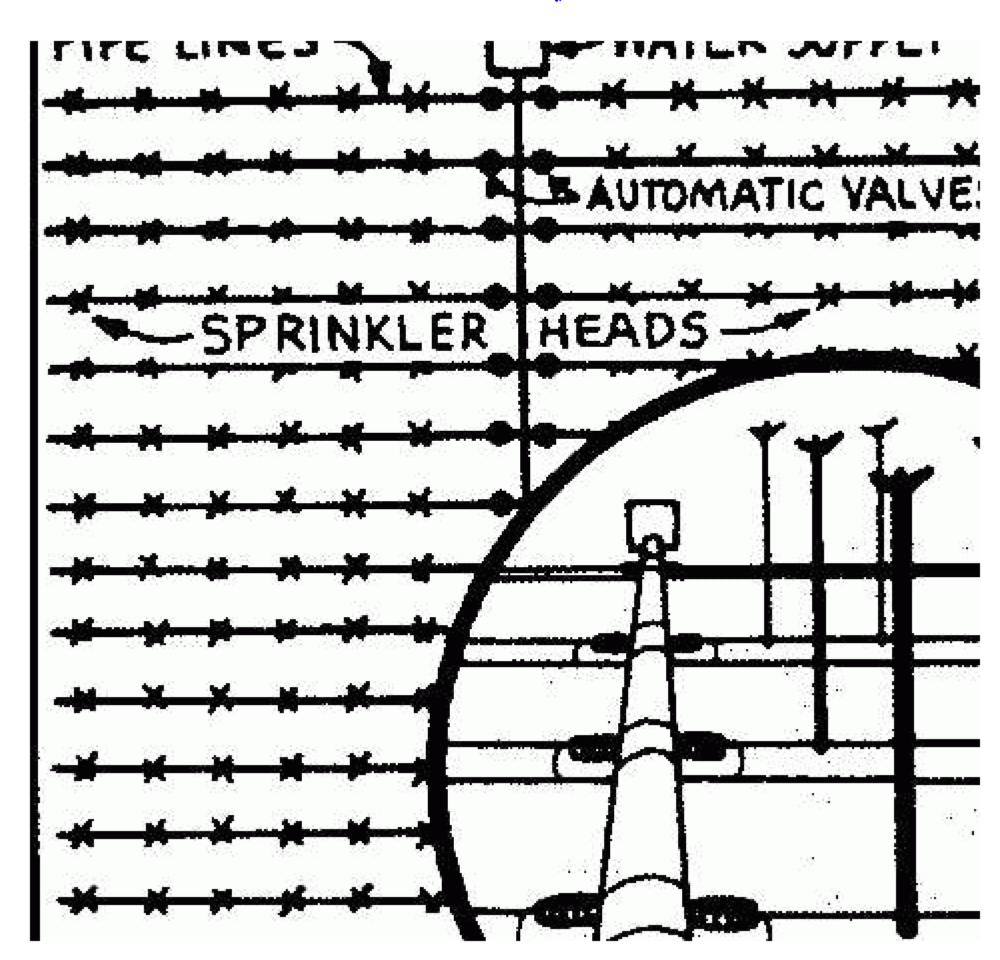
الرشاشات في مستوى مرتفع ترسب الماء في صورة مخروطية قاعدتها على سطح الأرض.

I. ٢.٢. الري بالرش المحوري الليبا : الرشاشات مثبتة في أطراف خراطيم متدلية و قريبة من سطح الأرض لتقليل تأثير الرياح الشديدة.

٣ - الري بالرش الثابت :

هذه الشبكة ثابتة و موزعة حسب التصميم على مسافات يتم تحديدها أثناء الإنشاء و هي عادة تكون ٩×٩ أو ١٢×١٢ أو ١٥×١٥ أو ١٨×١٨ و غيرها من الأبعاد.

الري بالرش الثابت



مميزات الري بالرش :

٣. يناسب الإستخدام في الأراضي الصحراوية الرملية عالية النفاذية و التي تفقد مياه الري بسرعة.
٤. يسبب وفرة في الأرض حيث لا يحتاج لإنشاء القنوات و البتون.
٥. لا تحتاج الأرض إلي تسوية لذا فهي مناسبة للأراضي الصحراوية و حتى إذا كانت غير مستوية السطح.
٦. لا ينتج عن إستخدامه إنحراف للتربة كما هو الحال في الري بالغمر.
٧. لا يحتاج إلي عمالة كثيرة.
٨. يمكن إضافة الأسمدة و المبيدات من خلال مياه الري بالرش.
٩. يناسب الري من الآبار الإرتوازية.
١٠. يوفر الماء حيث إن متوسط كفاءة الري لهذا النظام هي ٧٥ %.

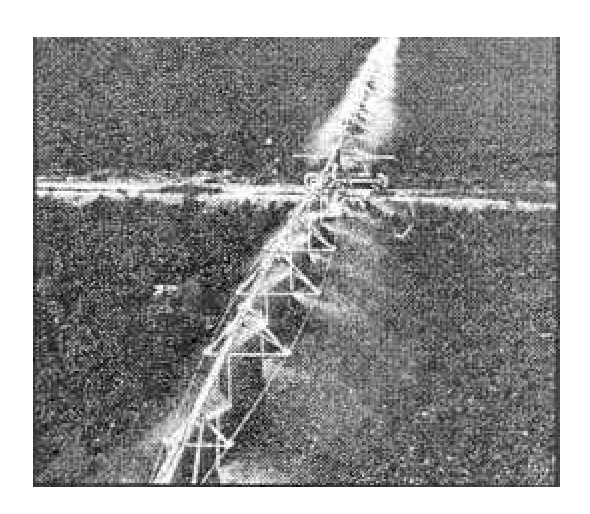
عيوب نظام الري بالرش :

٣. إرتفاع تكاليف إقامة الشبكة.
٤. يحتاج إلي عمالة ذات خبرة خاصة في أعمال التشغيل و الصيانة.

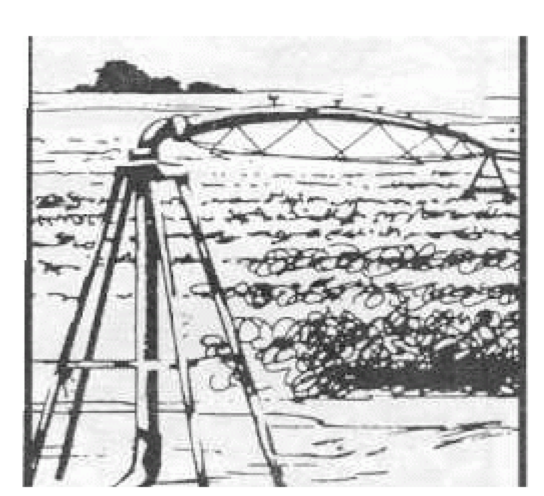
5. ينتج عن إستخدامها تركيز الأملاح بالقطاع السطحي للأرض.
6. إنخفاض تجانس توزيع المياه بالمقارنة بنظام الري بالغمر و خصوصا في حالة إشتداد سرعة الرياح.
7.

و مرفق عدد من النماذج يمكنك الرجوع إليها و ذلك لأنواع مختلفة من نظم الري بالرش المذكورة.

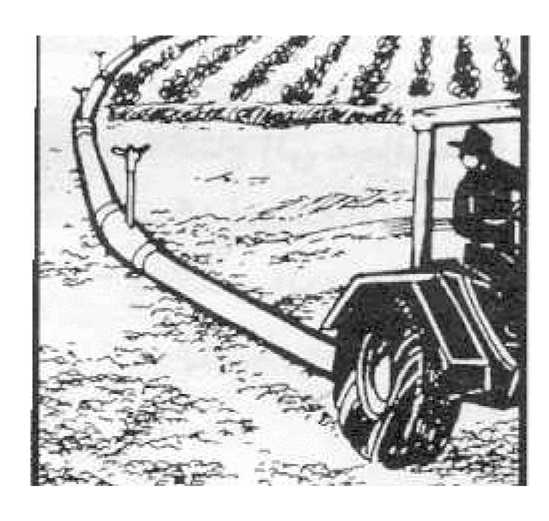
الرى بالرش المحورى (حركة عريضة)



الرى بالرش المحورى



الرى بالرش المتنقل بالجر

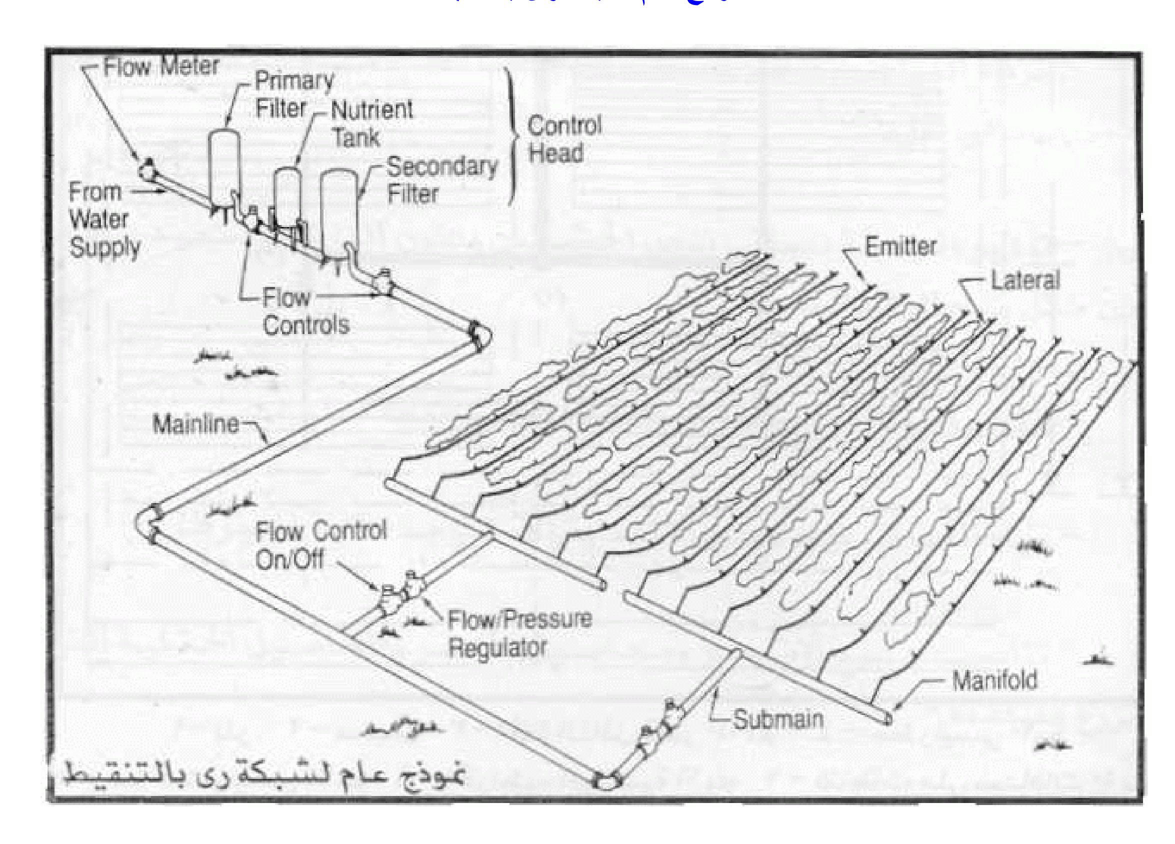


ثانيا : الري بالتنقيط

و في هذا النظام تضاف مياه الري على شكل قطرات مائية أسفل النباتات مباشرة، و تحت ضغط منخفض من خلال شبكة ري خاصة تنتهي بنقاطات لخروج مياه الري منها بهذا الشكل. و تتم عمليات الري بهذا النظام على فترات قصيرة و بكميات محدودة و على فترات تطول أو تقصر تبعا لمرحلة نمو النبات و موسم نموه (محصول شتوي أو محصول صيفي).

و النظام يشبه لحد كبير نظام الري بالرش، من حيث وجود وحدة قوى لضخ مياه الري من مصدر المياه إلي داخل شبكة نقل و توزيع للمياه داخل الحقل (عبارة عن خطوط مواسير رئيسية و فرعية و هذه الأخيرة تكون من البولي إيثيلين و ذات أقطار صغيرة و مثبت عليها نقاطات موزعة على مسافات تختلف بإختلاف نوع المحصول و مسافة زراعته أو توزيعه بالحقل).

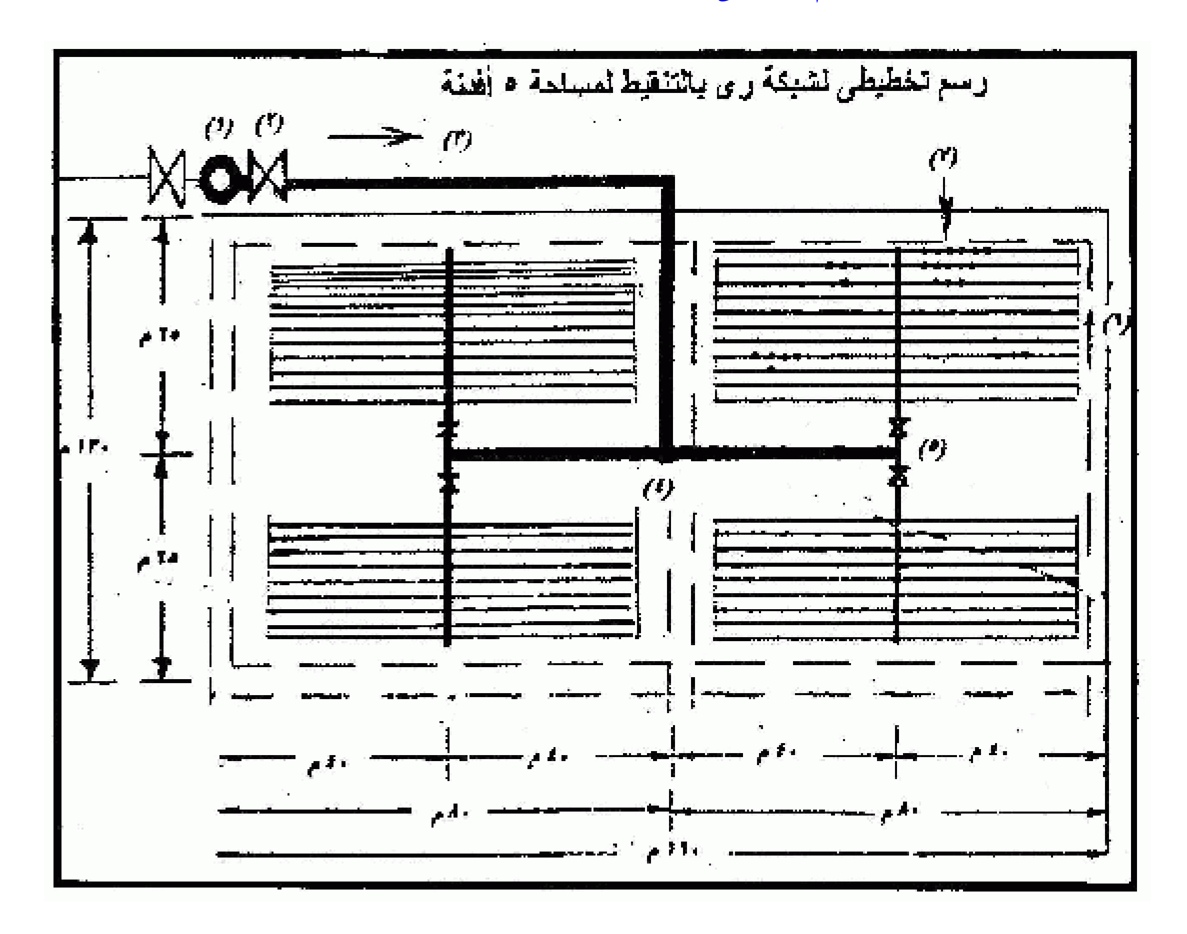
نموذج عام لشبكة رى بالتنقيط



نموذج عام لشبكة رى بالتنقيط

و هو مزود بفلاتر قرب وحدة التحكم الرئيسية، هذه الفلاتر إما أن تقتصر على النوع الشبكي في حالة إذا ما كان مصدر المياه هو الآبار الإرتوازية أو يضاف فلتر رملي إلي جانب الفلتر الشبكي في حالة إستخدام مياه الترع أو الخزانات السطحية. و تتضمن هذه النشرة عرض لعدد من النماذج لشبكات الري بالتنقيط المقترحة للإستخدام في هذا المجال لخدمة المزارعين أو صغار المستثمرين.

رسم تخطيطى لشبكة رى بالتنقيط لمساحة ٥ افدنة



١ -بلر ٢ - محبس ٣ - الخط الناقل قطر ١١٠مم ٤ - خط رئيسى ٩٠مم

٥ - خط تحت رئيسى ٧٥مم ٦ - الخراطيم العريضة ١٦مم ٧ - نقاطات على مسافات ٥٠سم

مميزات نظام الري بالتنقيط :

تناسب الأراضي الرملية الصحراوية و لا تحتاج إلي تسوية.
توفير مياه الري بسبب نقص الفواقد مما يزيد من كفاءة الري و هي أعلى الأنظمة من حيث الكفاءة.
تؤدى إلي رفع كفاءة الإستفادة من الأسمدة الكيماوية المضافة من خلال مياه الري نتيجة لقلة ماء الصرف.
ينتج عن تنظيم الري و رفع كفاءة الأسمدة المضافة زيادة إنتاجية وحدة المساحة من الأرض مع المحافظة على البيئة بمنع غسيل الأسمدة و توصيلها إلي المياه الجوفية.
تزداد الإنتاجية أيضا بسبب عدم إستقطاع مساحة من الأرض في عمل مساقي للرى.
توفير العمالة بسبب نقص الحشائش و لكون الري و التسميد يتمان من خلال مياه الري بالشبكة.
تمكن من إستخدام مياه ري ذات ملوحة مرتفعة نسبيا.
مياه الصرف فيها محدودة للغاية و قد لا توجد حاجة للصرف.
تناسب جميع الأشجار و محاصيل الخضر و المحاصيل الحقلية التي تزرع متباعدة.

عيوب نظام الري بالتنقيط :

تكاليف إنشاء الشبكة مرتفعة و قد لا تتوافر للعديد من المزراعين.
يكثر في هذه الشبكات مشاكل إنسداد النقاطات و الحاجة إلي إستبدال الخراطيم التالفة لأسباب متعددة.
تحتاج إلي عمالة فنية و مدربة.
لا تنجو من مشاكل تراكم الأملاح و خصوصا في حالة الأشجار و حول حواف حلقات الري المحيطة بها و الذي يتطلب ضرورة كشط هذه الطبقة بين حين و آخر للتخلص من الأملاح الضارة.

تصميم شبكات الري :

١ - الإطار العام لشبكة الري بالتنقيط :

أولا : مصدر ري : (آبار - ترع).

ثانيا : طلمبة الري

و هي وحدة ضخ مياه الري، و منها المضخات الطاردة المركزية التي تناسب السحب من مياه الترع.

كما أن هناك طلمبات الأعماق و هي التي تدفع الماء من الآبار الإرتوازية (و منها طلمبات غاطسة أو طلمبات أكسات).

ثالثا : وحدة التحكم المركزي (Control Head) و تتكون من :

٣. محبس للتحكم في تصرف الطلمبة.
٤. محبس لتشغيل السمادة (Gate Valve).
٥. محبس لعدم السماح بعودة المياه إلي الطلمبة وقت الغلق (Valve Check).
٦. صمامات هواء للتخلص من الفقاعات الهوائية بالشبكة قبل التشغيل (Valves Air) .
٧. صمام أمان مؤشر على غلق المحابس عند بدء التشغيل حيث تفتح سوستة الصمام و تخرج المياه و تنبه المزارع و تؤمن الشبكة.

٢ - مجموعة عدادات :

٣. عدادات قياس الضغط حيث يثبت أحدها قبل مدخل الفلتر و آخر عند المخرج.
٤. عداد قياس التصرف لمعرفة تصرف الطلمبة و يستخدم في التقييم للشبكة.

٣ - وحدات التسميد :

و أهم أنظمة التسميد من خلال مياه الري هي :

٣. نظام إستخدام خزان الخلط و إيجاد فرق في الضغط بين مدخل الخزان و مخرجه لسحب السماد.
٤. و هناك طريقة الحقن بإستخدام طلمبات الحقن.

٤ - وحدة الفلاتر :

Sobhy Derhab

و تعتبر عملية الفلترة من العمليات الهامة و خصوصا إذا كان مصدر مياه الري معرض للمخلفات العالقة مثل الترع و الخزانات السطحية و لذا يجب تركيب فلتر رملي مع الفلتر الشبكي الرئيسي و الفلاتر أنواع هي :

٣. فلتر شبكي : (Screen Filter).
٤. فلتر رملي : (Sand Media Filter).
٥. فلتر حلقي : (Ring Filter).

رابعا : خطوط رئيسية : (Lines Main)

و هي عبارة عن خطوط المواسير التي تنقل المياه من مصدر الري إلي داخل المزرعة حتى منتصفه و يمكن أن تتفرع إلي أكثر من تفريعة تبعا لحجم المزرعة، و يتوقف أقطار المواسير بإختلاف مساحة المزرعة و نوع المحصول. و هي في العادة من البلاستيك (P.V.C) و تدفن المواسير على عمق نحو متر من سطح الأرض.

خامسا : خطوط تحت رئيسية : (Main-Sub)

و هي تفريعات الخطوط الرئيسية و عادة ما تكون أقطار المواسير بين ٦٣ - ٧٥ مم حسب المساحة و نوع المحصول في المساحات ٥ أفدنة، و تبلغ ٩٠ مم في حالة ١٠ أفدنة. و تفضل مواسير ال (P.V.C).

سادسا : خطوط فرعية : (Laterals)

يثبت عليها النقاطات، الخراطيم مصنوعة من مادة البولي إيثيلين و أقطار المواسير ما بين ١٣ - ٢١ مم، و الغالب هو ١٦ مم. و لفة الخرطوم المحلى نحو ٤٠٠ متر طولا، و يتحمل الخرطوم ٤ ض ج، و توضع النقاطات على مسافات تختلف تبعا لمسافات الزراعة.

سابعا : النقاطات : (Emitters Drippers)

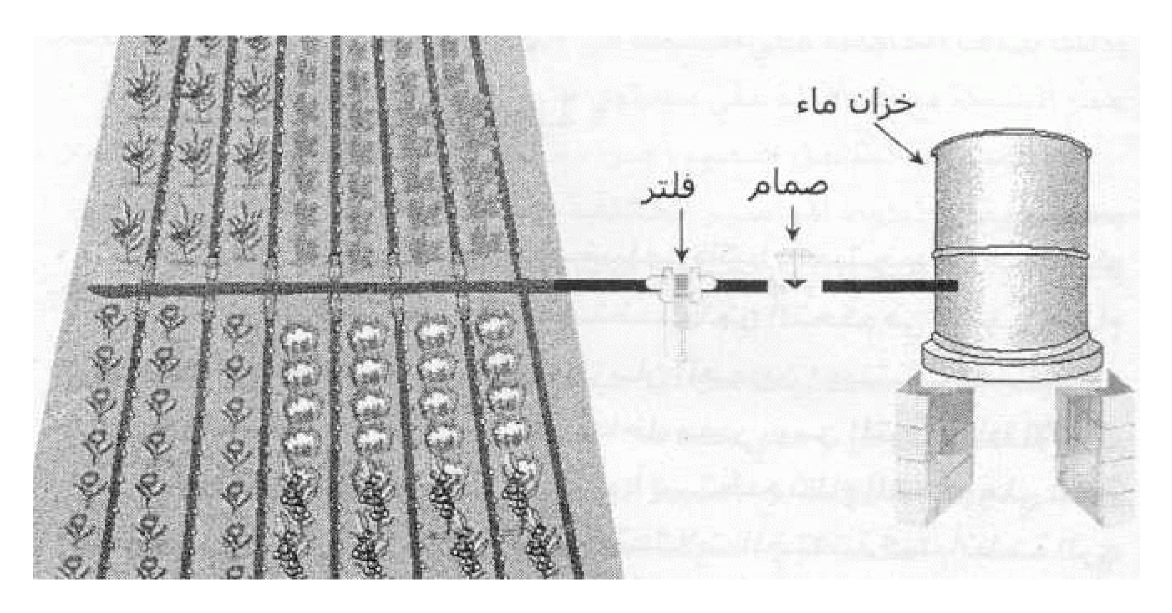
يوجد أنواع كثيرة من النقاطات التي تختلف في الشكل و التصرف و يتراوح تصرف النقاطات بين ٢، ١٦ لتر/ساعة.

كما أن هناك نوع تصريفه مرتفع يصل إلي ٤٥ لتر/ساعة يستخدم في حالة نظام الري الفوار T urbojet For Bubbler Irrigation و من أشهر النقاطات في الوقت الحالي في مصر ال جى آر (GR)ذو التصرف ٦ لتر/ساعة، و قد وضعت النقاطات على أبعاد ٥٠ سم فيما بينها.

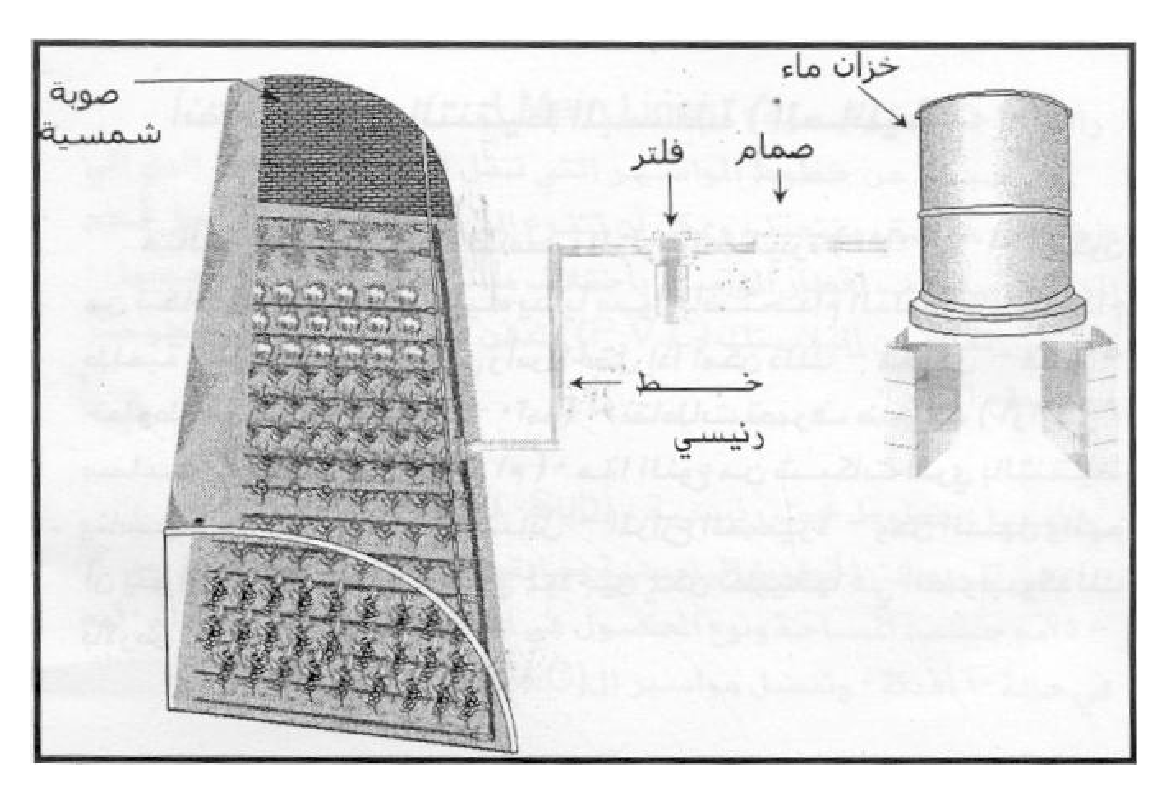
أنظمة الري بالتنقيط المبسطة (العائلية):

هناك أنظمة مبسطة تناسب المزارع الصغيرة (٦٥٠ - ١٠٠٠م) تتكون من تنكات معدنية تزود بالمياه يدويا سواء بإستخدام الدلو أو بإستخدام طلمبة يدوية يجرى دقها على رأس الحقل إذا أمكن ذلك - محبس - فلتر - خطوط الخراطيم (قطر ١٦ - ٢٠ مم) - نقاطات تصرف ضعيف (٩، ١ لتر/ساعة/ضغط الجاذبية/١م). هذا النوع من شبكات الري بالتنقيط يناسب أيضا الصوبات - المشاتل - المزارع الصغيرة - و من السهل و المهم أن يتم التصنيع محليا (مرفق نموذجين يمكن تطبيقها في الصوب و كذلك بالأرض العادية المفتوحة).

نموذج (١)



نموذج (٢)



أنظمة الري الأوتوماتيكية :

هذه الأنظمة هي التي يتم تشغيلها ذاتيا بإستخدام وحدة تحكم إلكترونية، ووحدة التحكم تمكن مستخدميها من التحكم في تشغيل نظام الري بالرش أو التنقيط في المكان و الزمان المحددين. و ينتشر إستخدام وحدات التحكم في الخارج أكبر منه بداخل مصر، و من المتوقع زيادة الإقبال على إستخدامه في المستقبل. و عموما يستخدم نظام التحكم على نطاق أوسع في المشاتل التي تقوم بإكثار الشتلات المختلفة تحت أنظمة الري الحديث (رش و تنقيط). و عندما تكون أرض المشتل مقسمة إلي أقسام محددة بحدود فاصلة و مزروع كل قسم بنوع مختلف عن الآخر أو في عروة مختلفة. و المطلوب هو ري قطع معينة دون غيرها في وقت ما أو معاملتها بالسماد أو بالمبيدات أو غيرها. و قد يكون المطلوب هو تطبيق هذه المعاملات

الخاصة بالليل أو في أوقات متأخرة منه. لذا يعمد إلي هذه الأنواع من وحدات التحكم و التي تمكن من تنفيذ أي من هذه الأغراض دون ضرورة تواجد القائم عليها، و حيث يمكنه وضع المطلوب على لوحة التحكم و تركه و مغادرة المزرعة، و يقوم البرنامج الموضوع على لوحة التحكم بتنفيذ المطلوب في حينه.

الجدير بالذكر أن أنظمة الري بالرش المحوري الحديثة يتم تشغيلها أوتوماتيكيا بإستخدام وحدة تحكم.

صيانة نظم الري :

إن إجراء أعمال الصيانة للأجزاء المختلفة من أنظمة الري الحديثة سواء كان نظام ري بالرش أو نظام ري بالتنقيط يعتبر من الأمور الهامة و ذلك بهدف المحافظة على الشبكة في حالة جيدة مما يتسبب في إطالة عمر الشبكة مع المحافظة على مستوى أداء جيد لصالح الإنتاج.

و الصيانة تشمل جميع أجزاء الشبكة إبتداء من مصدر المياه، و الطلمبة، و خطوط المواسير المختلفة، و حتى الرشاشات في حالة الري بالرش، و الخراطيم و النقاطات في حالة الري بالتنقيط.

و من الصعب الحديث عن كل جزئية من هذه الوحدات، لذا فقد يكون من الأفضل التركيز على عدد من الأمور الهامة و التي يمكن أن تساعد مستخدم هذه الأنظمة مع أهمية الرجوع إلي المتخصصين و الإستشاريين في إستخدام أنظمة الري الحديثة لإستكمال ما يمكن أن يواجههم من مشاكل في هذا المجال.

و فيما يلي بعض هذه النقاط الهامة لصيانة الشبكة :

١. أهمية متابعة إتمام النظافة الدورية للفلاتر من خلال متابعة الضغوط عند مدخل و مخرج الفلتر و خصوصا عند حدوث فرق بين القراءتين و عندما يجب إجراء أعمال النظافة فورا.
٢. ضرورة مراجعة صمام الأمان عند بدء التشغيل في كل مرة تجنبا لأضرار إرتفاع الضغط بالشبكة عن الحد المناسب و حدوث الضرر.
٣. ضرورة الإهتمام بتسليك الرشاشات و النقاطات و ذلك بإتباع الأساليب المناسبة و التي تساعد على بقاء هذه النهايات نظيفة بإستمرار.

و يمكن أن يتم ذلك من خلال واحد أو أكثر من العمليات التالية :

* إستخدام الأحماض التي تعمل على تسليك الخطوط و فونية الرشاش أو النقاط بصفة دورية مثل حمض النيتريك التجاري (٥٥ %) بمعدل ٢٠٠ سم٣/١م٣ من مياه الري، مع تكرار العملية مرة أسبوعيا لمدة شهر في الأوقات المناسبة لذلك، حيث يعتبر الحامض كسماد في نفس الوقت الذي يقوم فيه الحامض بإذابة الأسمدة و الشوائب العالقة. أو إستخدام مخاليط الأحماض الأخرى.

* إتباع الطرق و الأساليب التي من شأنها زيادة ذوبان الأسمدة التي تتميز بقلة ذوبانها في الماء مثل سلفات البوتاسيوم (نسبة ذوبانها لا تتعدى ١٢ % في أحسن الظروف).

و يمكن عند إستخدامها إتباع بعض الأسباب التي ترفع من نسبة ذوبانها و زيادة الإستفادة منها (مثل توزيع كمية السماد المطلوب إضافتها على عدد من المرات بحيث لا تزيد الكمية في كل مرة عن ١٠ كيلوجرامات تذاب جيدا في تنك التسميد مما يرفع نسبة الذوبان).

٣. تقسيم كمية السماد على دفعتين حيث تضاف الأولى للأرض مباشرة مع تجهيز الأرض مباشرة مع تجهيز الأرض للزراعة، و يضاف النصف الآخر مع ماء الري بالطريقة المذكورة.

* التسليك الميكانيكي بالعمالة إذا لزم الأمر و تغيير الأجزاء المتآكلة و التالفة من الشبكة أولا بأول.

و يجب مراعاة الأمور التالية حتى نحصل على أفضل النتائج :

* عند تصميم الشبكة يراعى أن تكون أقطار المواسير في الخطوط المتتالية متناسبة مع أقصى إستعمال (أقصى إستهلاك للمحاصيل المقترحة في وقت الذروة صيفا)، و أن يكون تصرف الطلمبة أعلى من أقصى إحتياج لمساحة الحوشة التي يتم ريها في وقت واحد). و لابد من الرجوع إلي قيم الإحتياجات المائية للمحاصيل التي يمكن زراعتها بالمزرعة و المتوفرة في نشرة الإحتياجات المائية، و أيضا في نتائج البحوث المنشورة بمؤتمر الري الحقلي و الأرصاد الجوية الزراعية ١٩٩٩.

* أهمية عمل تقييم لكفاءة الشبكة بمعرفة مختصين و التدريب على طريقة إجراء ذلك لعلاج أوجه القصور في الشبكة في الوقت المناسب. و أن يتم عمل التقييم دوريا لعلاج المشاكل في حينها.

أهمية تحديد فترات الري للمحاصيل المختلفة الشتوية و الصيفية .

و على العموم ينصح بتوزيع كمية المياه المطلوب إضافتها بصفة عامة كما يلي :

١ - المحاصيل الشتوية :

يوالى الري اليومي أو يوم بعد يوم حتى تمام الإنبات، خلال شهر نوفمبر يتم الري كل ٢ - ٣ أيام، و في شهور ديسمبر و يناير يتم الري كل ٣ - ٤ أيام، و خلال فبراير و مارس يتم كل ٢ - ٣ أيام، و خلال شهر أبريل و مايو يتم الري يوم بعد يوم. و يختلف زمن التشغيل للدورات المختلفة حسب قيم الإحتياجات المائية لعدد أيام دورة الري. و يجب مراعاة الفرق بين المحاصيل الحقلية و محاصيل الخضر في نظام الجدولة.

٢ - المحاصيل الصيفية :

يوالى الري اليومي أو يوم بعد يوم حتى تمام الإنبات، خلال شهر مارس يتم الري كل ٢ - ٣ أيام، و في شهور أبريل و مايو يتم الري يوم بعد يوم، و خلال يونيو و يوليو يفضل أن يتم الري كل يوم، و خلال شهر أغسطس و سبتمبر يتم الري يوم بعد يوم. و يمكن تعديل زمن التشغيل للدورات المختلفة حسب قيم الإحتياجات المائية لعدد أيام دورة الري. كما يمكن عند ظهور الطحالب على سطح الأرض أن تطيل فترة الري.

* أهمية تحليل قطاع الأرض للطبقة السطحية من حيث التركيب الميكانيكي (نسب الرمل _ الطين - و السلت) و الكيماوي (رقم الحموضة _ محتوى القطاع من المادة العضوية، نسبة النيتروجين و باقي العناصر، ملوحة القطاع، نسبة كربونات الكالسيوم على أعماق القطاع المختلفة).

* أهمية تقدير ملوحة ماء الري في الآبار (قبل و بعد تشغيل الطلمبة بساعة). و يمكن الإستفادة من ملوحة قطاع التربة و ملوحة مياه الري في تحديد الإحتياجات الغسيلية من مياه الري التي يلزم إضافتها من مياه الري لتجنب مشاكل التلميح.

* أهمية إستخدام الأسمدة التي تذوب بسهولة في الماء، و تجنب الأسمدة الشحيحة الذوبان قدر الإمكان. و تعتبر الأسمدة المركبة أحد الحلول الممكنة.

* أهمية قياس تصرف الرشاش أو النقاط الفعلية و مقارنتها بالقيم المعروفة بها من جانب الشركة المصنعة، و كذلك قياس مدى تجانس توزيع مياه الري على إمتداد خطوط الري و يمكن في ذلك الرجوع للمختصين أو النشرات التي تصف طرق إجراء هذه القياسات.

* عند الرغبة في إستخدام الري بالرش المحوري، يوصى بإستخدام النوع الذي يمكن التحكم في مستوى ضخ المياه عنده و خصوصا في المناطق التي تزداد فيها سرعة الرياح. و هذا النوع هو المعروف بالليبا L EPA و قد سبق ذكره في أنواع أنظمة الري بالرش دائمة الحركة.

* ضرورة توافر محطة للأرصاد الجوية الزراعية بموقع مناسب في دائرة قطرها ٥٠ كم على الأكثر لتزويد جميع الفئات المستخدمة لأنظمة الري بالبيانات اللازمة أولا بأول حتى يمكن إستخدام هذه البيانات في تحديث قيم البخر - نتج تبعا لتغيير حالة الجو. و كذلك لمالها من إستخدامات متعددة في إمكانية جدولة الري من خلالها سواء بطريقة إستخدام المعادلات المشهورة أو بإستخدام الجدولة من بخر الوعاء، حسابات عدد ساعات البرودة اللازمة لأشجار الحلويات، كميات المطر للإستفادة منها في الري، و كذلك درجات حرارة الهواء و الأرض على أعماق مختلفة لمالها من إستخدامات هامة في تحديد مواعيد الزراعة و الحصاد و غيرها من الإستخدامات الضرورية.

وحدة أرصاد جوية

